

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 12 juin 1987.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 50 du 16 décembre 1988.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : CIBIE PROJECTEURS. — FR.

(72) Inventeur(s) : Jacques Ricard.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Regimbeau, Martin, Schimpf,  
Warcoin et Ahner.

(54) Lampe à décharge à deux arcs commutables pour projecteur de véhicule automobile.

(57) L'invention concerne une lampe à décharge, caractérisée  
en ce qu'elle comprend :

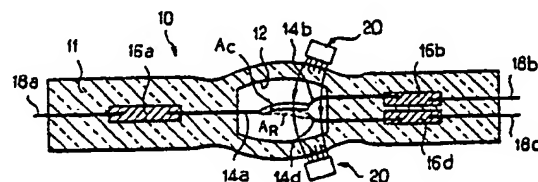
— une enveloppe en verre de quartz allongée 11 définis-  
sant dans la région de son centre une enceinte de décharge  
étanche 12.

— un remplissage de gaz ionisable contenu dans ladite  
enceinte.

— une première paire d'électrodes 14a, 14b disposées à  
deux extrémités opposées de l'enceinte et susceptibles d'en-  
gendrer entre elles un premier arc électrique luminescent  
mince essentiellement rectiligne Ac créant avec un réflecteur  
associé un faisceau lumineux d'un premier type.

— une seconde paire d'électrodes 14a, 14d disposées éga-  
lement aux deux extrémités opposées de l'enceinte et suscep-  
tibles d'engendrer entre elles un second arc électrique lumi-  
nescent mince essentiellement rectiligne Ar créant avec le  
même réflecteur un faisceau lumineux d'un second type.

— le passage d'un faisceau à l'autre s'effectuant par trans-  
fert de l'alimentation des électrodes et transfert de l'arc vers la  
paire d'électrodes alimentées, les conditions étant telles que  
l'arc luminescent correspondant au faisceau lumineux dudit  
autre type se forme instantanément.



La présente invention a trait au domaine des projecteurs de véhicules automobiles, et concerne plus particulièrement une nouvelle lampe à décharge tenant lieu de source lumineuse dans un projecteur susceptible de délivrer deux types de faisceaux, par exemple, mais non limitativement, un faisceau de route et un faisceau de croisement.

On connaît déjà dans la technique antérieure l'utilisation d'une lampe à décharge dans un projecteur de véhicule automobile. L'emploi d'une telle lampe est avantageux du fait de son rendement lumineux très élevé, typiquement de trois à quatre fois supérieur à celui d'une lampe halogène à filament classique.

Plus particulièrement, on connaît déjà une lampe à décharge pour projecteur de véhicule automobile qui comprend une enveloppe en verre de quartz allongée définissant une enceinte de décharge, deux électrodes disposées respectivement aux deux extrémités de l'enceinte, des amenées de courant traversant l'enveloppe de façon étanche et reliées auxdites électrodes, et un remplissage de gaz ionisable dans l'enceinte. Une telle lampe, lorsqu'elle est mise sous tension, engendre un arc luminescent longiligne dont la forme géométrique est satisfaisante pour donner naissance, avec un réflecteur approprié, à un faisceau lumineux de type donné utile dans le domaine automobile.

Cependant, il est souhaitable depuis fort longtemps d'engendrer avec un même projecteur deux faisceaux de natures différentes, par exemple un faisceau de croisement délimité par une coupure et un faisceau de route, et l'on utilise conventionnellement à cet effet, dans un même réflecteur, deux sources lumineuses de géométries et de positions données excitables sélectivement et correspondant à

chacun des deux faisceaux, les sources étant des filaments à incandescence.

L'on comprend qu'une lampe à décharge connue du type exposé plus haut, capable de n'engendrer qu'un  
5 seul arc, ne convient pas pour un tel projecteur.

En outre, la solution qui consisterait à incorporer dans un réflecteur commun deux lampes à décharge de ce type est impossible à mettre en oeuvre en pratique. En effet, d'une part, l'encombrement des enveloppes des  
10 lampes interdit de donner aux arcs respectifs des deux lampes les positions relatives convenables pour obtenir les deux types de faisceaux souhaités ; d'autre part, le passage d'un faisceau à l'autre, qui doit s'effectuer selon les règlements dans des conditions temporelles très  
15 restrictives, est impossible à obtenir correctement du fait qu'à chaque fois, la lampe précédemment froide requiert un temps non négligeable pour atteindre son régime permanent et par conséquent pour donner au faisceau correspondant les caractéristiques photométriques demandées.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients de la technique antérieure et à proposer une lampe à décharge qui permette, une fois incorporée à un projecteur, d'obtenir par commutation électrique deux faisceaux de types respectifs donnés, par exemple un faisceau de  
20 croisement et un faisceau de route.

L'invention vise également à permettre le passage d'un faisceau à l'autre dans des conditions temporelles convenables, c'est-à-dire la formation du second faisceau, avec toutes ses caractéristiques requises, de façon immédiate et donc en conformité avec les règlements.  
30

A cet effet, la présente invention concerne une lampe à décharge, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- une enveloppe en verre de quartz allongée définissant dans la région de son centre une enceinte de décharge étanche,

5                   - un remplissage de gaz ionisable contenu dans ladite enceinte,

                  - une première paire d'électrodes disposées à deux extrémités opposées de l'enceinte et susceptibles d'être alimentées par des premiers moyens d'amenée de courant traversant l'enveloppe de façon étanche, pour engendrer entre elles un premier arc électrique  
10                   luminescent mince essentiellement rectiligne créant avec un réflecteur associé un faisceau lumineux d'un premier type,

                  - une seconde paire d'électrodes disposées également aux deux extrémités opposées de l'enceinte et susceptibles d'être alimentées par des seconds moyens d'amenée de courant traversant l'enveloppe  
15                   de façon étanche, pour engendrer entre elles un second arc électrique luminescent mince essentiellement rectiligne créant avec le même réflecteur un faisceau lumineux d'un second type,

                  - le passage d'un faisceau lumineux d'un type au faisceau lumineux de l'autre type s'effectuant par transfert de l'alimentation  
20                   d'une paire d'électrodes vers l'autre paire d'électrodes et transfert de l'arc initial vers la paire d'électrodes alimentées, les conditions établies par l'arc initial étant telles que l'arc correspondant au faisceau lumineux dudit autre type se forme instantanément.

                  L'invention concerne également un projecteur de véhicule  
25                   automobile, du type comprenant une source lumineuse un réflecteur et une glace de fermeture, caractérisé en ce que la source lumineuse est une lampe à décharge du type indiqué ci-dessus en ce qu'il comprend en outre, au niveau de la glace, des moyens obturateurs situés dans une zone de ladite glace traversée par des rayons lumineux indésirables  
30                   émis dans au moins une direction générale donnée par réflexion sur au moins une électrode inactive des rayons issus de l'arc formé entre les deux électrodes actives.

D'autres aspects et avantages de la présente invention apparaitront mieux à la lecture de la description détaillée suivante de plusieurs formes de réalisation préférées de celle-ci, donné à titre d'exemple et  
5 faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe verticale axiale d'une lampe à décharge selon une première forme de réalisation de l'invention,

10 - la figure 2 est une vue en coupe verticale axiale d'une lampe à décharge selon une seconde forme de réalisation de l'invention,

- la figure 3 est une vue en coupe verticale axiale d'une lampe à décharge selon une troisième forme de réalisation de l'invention,

15 - la figure 4 est une vue en coupe verticale axiale d'une lampe à décharge selon une quatrième forme de réalisation de l'invention,

- la figure 5 est une vue en perspective schématique d'un projecteur de véhicule automobile équipé d'une  
20 lampe à décharge conforme à la présente invention,

- la figure 6 est une vue de détail à échelle agrandie illustrant la disposition des sources lumineuses dans le projecteur de la figure 5,

25 - la figure 7a illustre, par un ensemble de courbes isocandéla, l'éclairement d'un premier faisceau fourni par le projecteur de la figure 5,

- la figure 7b illustre, par un ensemble de courbes isocandéla, l'éclairement d'un second faisceau fourni par le projecteur de la figure 5,

30 - la figure 8 représente un écran de projection normalisé sur lequel on a porté un certain nombre de directions d'émission de la lumière utiles pour la conception de moyens auxiliaires de l'invention,

- les figures 9 à 13 illustrent la répartition de la lumière à la sortie du réflecteur du projecteur de la figure 5 pour chacune desdites directions indiquées sur la figure 8, et

5           - la figure 14 représente en vue de face la glace de fermeture du projecteur de la figure 5 équipée de moyens auxiliaires de l'invention constitués par des moyens d'obturation.

En référence aux dessins, et tout d'abord à la  
10 figure 1, une lampe à décharge 10 selon un mode de réalisation de base de l'invention comprend une enveloppe ou ampoule 11 de forme générale tubulaire, en verre de quartz, définissant une enceinte de décharge 12 légèrement allongée et en forme de tonneau, avec une paroi circonférencielle  
15 bombée vers l'extérieur et deux parois d'extrémité essentiellement droites et verticales.

Une première électrode 14a, formant électrode commune, fait saillie dans l'enceinte 12 essentiellement horizontalement à partir de la région centrale d'une première paroi d'extrémité de l'enceinte 12 (à gauche sur la figure 1). A l'extrémité opposé de l'enceinte se trouvent  
20 deux électrodes 14b, 14d superposées verticalement et de forme légèrement incurvée comme représenté, de manière à être à distance substantielle l'une de l'autre au niveau de l'enveloppe mais rapprochées l'une de l'autre, à une  
25 faible distance déterminée, au niveau de leurs extrémités libres.

Des amenées de courant sont associées à chacune des électrodes 14a, 14b, 14d et traversent de façon étanche  
30 des passages respectifs formés dans l'enveloppe. Chaque amenée de courant comprend une feuille métallique, respectivement 16a, 16b, 16d, intimement noyée dans l'enveloppe,

et un fil conducteur, respectivement 18a, 18b, 18d, débouchant à l'extérieur de la lampe pour sa connexion électrique et le cas échéant pour son support mécanique.

De préférence, les électrodes sont constituées  
5 chacune par un fil de tungstène thorié, ou encore par un fil de tungstène de plus faible section enroulé en hélice sur un noyau. Les feuilles métalliques 16a, 16b, 16d sont avantageusement en molybdène. L'étanchéité sus-mentionnée est obtenue par pincement de chacune des feuilles métalliques.

Mais une autre possibilité pour réaliser l'étanchéité absolue requise peut consister à utiliser un fil  
15 de connexion revêtu de verre de quartz et de faire fusionner ce revêtement avec le matériau de l'enveloppe. Dans ce cas, un fil unique, formant électrode à une extrémité et borne de connexion à l'autre, remplace chaque ensemble électrode/feuille métallique pincée/fil de connexion.

De façon classique, l'enceinte 12 est remplie  
20 d'un mélange d'un gaz rare, de mercure et d'un ou de plusieurs halogénures métalliques. De façon préférée, le gaz rare est de l'argon, à une pression de remplissage de l'ordre de 50.000 à 55.000 Pa. La quantité de mercure est déterminée en fonction de la géométrie de l'enceinte. De  
25 plus, le composant halogénures métalliques comprend avantageusement un mélange d'iodure de sodium, d'iodure de scandium et d'iodure de thorium, en une quantité globale de l'ordre de 1 mg. On peut indiquer que les proportions respectives des divers iodures déterminent la caractéristique spectrale de l'émission lumineuse et donc la couleur  
30 observée. L'homme de l'art saura déterminer les proportions judicieuses pour l'obtention d'une couleur (blanche ou jaune)

satisfaisant aux règlements.

On va indiquer ci-dessous des gammes de dimensions préférées pour l'enveloppe 11 et son enceinte 12 ainsi que pour les électrodes.

5

- épaisseur de la paroi circonférentielle de l'enceinte :  
1,5 à 2,5 mm,

- diamètre de l'enceinte dans sa région médiane de diamètre maximal : 1,5 à 5 mm,,

10

- distance horizontale entre les extrémités des électrodes situées sur les côtés opposés : 3 à 6 mm,

- distance verticale entre les électrodes situées du même côté : 0,5 à 3 mm.

15

La lampe à décharge décrite ci-dessus définit deux couples d'électrodes, respectivement 14a, 14b et 14a, 14d qui permettent, suivant les tensions appliquées aux fils de connexion, l'obtention sélective de l'un ou l'autre parmi deux arcs luminescents minces longilignes, à savoir un arc supérieur Ac, représenté en traits pleins, et un arc inférieur Ar, représenté en traits pointillés.

20

De préférence, le couple d'électrodes actif est alimenté sous une tension de l'ordre de 100 volts, avec une fréquence de l'ordre de 7 kHz. Avec ces valeurs et selon les valeurs dimensionnelles dont les gammes sont indiquées plus haut, l'arc obtenu, d'un diamètre de l'ordre de 0,5 à 1 mm, délivre un flux lumineux de l'ordre de 1500 à 3500 lumens, la puissance électrique consommée étant de l'ordre de 20

25

à 50 watts.

En pratique, mais d'une manière non limitative, les deux arcs luminescents peuvent engendrer, en association avec un réflecteur commun, respectivement un faisceau de croisement et un faisceau de route. A cet égard, l'homme de l'art dans le domaine considéré sait bien concevoir un réflecteur en fonction des positions respectives de deux sources lumineuses pour obtenir deux faisceaux respectant des photométries données. A cet égard, bien que l'on ait mentionné plus haut que les deux électrodes 14b, 14d situées à la même extrémité de la lampe étaient alignées verticalement, les deux arcs étant ainsi contenus dans un même plan vertical, il est bien entendu que, pour les besoins indiqués ci-dessus, leur disposition mutuelle peut être différente. Ainsi, les électrodes peuvent être décalées en

30

35



profondeur et latéralement. Mais de façon préférée, on conçoit le réflecteur en privilégiant le faisceau de croisement, c'est-à-dire en fonction de la position de la source associée (arc supérieur Ac) pour obtenir une  
5 coupure qui soit la plus nette possible; et le faisceau de route, auquel correspondent des exigences réglementaires moins sévères, est obtenu en disposant la source lumineuse associée (arc inférieur Ar) à une hauteur convenable au-dessous de la source lumineuse de la fonction  
10 croisement et en prévoyant sur la glace de fermeture du projecteur des moyens déviateurs (notamment prismes ou stries) pour étaler le faisceau en direction horizontale..

L'avantage majeur offert par la lampe conforme à l'invention telle que décrite ci-dessus réside en ce  
15 qu'elle permet d'effectuer convenablement, lorsqu'elle est incorporée dans un projecteur croisement/route, les commutations entre les deux faisceaux. On obtient ainsi pour la première fois les avantages mentionnés plus haut relatifs aux lampes à décharge à la fois pour le faisceau  
20 de route et le faisceau de croisement dans un même projecteur à double fonction.

Plus précisément, lorsqu'un couple d'électrodes, par exemple les électrodes 14a, 14b, est sous tension et engendre l'un des deux arcs, en l'occurrence l'arc de croisement Ac, alors l'ensemble constitué par le second couple  
25 d'électrodes, comprenant l'électrode commune 14a, déjà en activité et l'électrode inactive 14d, par l'enveloppe 11, déjà à la température de travail, et par le mélange de remplissage, en activité et donc convenablement ionisé,  
30 est apte à engendrer, dès que la tension d'alimentation sera appliquée à ce second couple d'électrodes, le second arc Ar correspondant à l'autre fonction du projecteur, à savoir la fonction route ; ce second arc, du fait de

l'environnement favorable indiqué ci-dessus, entrera immédiatement dans son régime stationnaire, correspondant à cet environnement, et le faisceau engendré satisfait donc immédiatement à la photométrie demandée.

5. En principe, le transfert d'un arc à l'autre, dans la présente forme de réalisation, nécessite le simple transfert unilatéral de l'alimentation de l'électrode 14b vers l'électrode 14d, l'électrode commune 14a restant en permanence alimentée.

10 Sur le plan temporel, ce transfert peut être effectué essentiellement de deux manières. Dans le premier cas, il est déterminé par un simple inverseur à bascule unipolaire sous le contrôle du conducteur du véhicule, et la tension n'est appliquée à l'électrode 14d qu'un  
15 court instant après avoir été supprimée de l'électrode 14b. Dans ce cas, il existe un court moment, en pratique imperceptible, pendant lequel aucune lumière n'est émise, mais les conditions dans l'enceinte n'ont pas le temps de varier suffisamment pour compromettre la création immédiate du  
20 faisceau de route dans sa forme correcte.

L'autre solution consiste à appliquer la tension à l'électrode 14d avant qu'elle ne soit supprimée de l'électrode 14b. Dans ce cas, il peut exister sous certaines conditions une phase transitoire pendant laquelle l'arc  
25 n'est plus filiforme mais se forme entre les trois électrodes, en présentant une section générale triangulaire. Dès que la tension est supprimée de l'électrode 14b, l'arc lumineux prend alors la forme convenant à l'obtention du faisceau de route. Cette seconde solution peut dans cer-  
30 tains cas favoriser le transfert de l'arc de l'électrode 14b vers l'électrode 14d, et assure un éclairage rigoureusement ininterrompu, qui peut être exigé par certains règlements.

On a prévu dans cette première forme de réalisation de l'invention, toujours en référence à la figure 1, des moyens d'assistance au transfert de l'extrémité de l'arc de l'électrode 14b vers l'électrode 14d, ou réciproquement.

Dans cette réalisation, lesdits moyens d'assistance au transfert comprennent un électro-aimant, désigné par la référence 20 et représenté schématiquement, disposé de telle sorte que les électrodes 14b, 14d sont situées dans son entrefer.

Des moyens de commande, non représentés, sont conçus pour exciter l'électro-aimant 20 pendant la phase transitoire de transfert de l'arc entre les électrodes 14b et 14d, et le champ magnétique engendré dans cette région induit dans le plasma constituant l'arc une déviation qui tend à le rapprocher de l'électrode inactive ; une fois que celle-ci est alimentée, le nouvel arc s'établit promptement entre cette dernière et l'électrode commune 14a.

Bien entendu, le sens du champ magnétique engendré sera inversé lors du transfert d'arc suivant; en l'occurrence, pour passer de l'arc inférieur Ar à l'arc supérieur Ac, les lignes de champ devront être dirigées vers le haut.

On a représenté sur les figures 2 à 4 des variantes de réalisation de la lampe à décharge à deux arcs commutables de l'invention. Sur ces figures, des éléments ou parties identiques ou similaires à ceux de la figure 1 sont désignés par les mêmes numéros de référence. En outre, les indications données pour la réalisation de la lampe de la figure 1, notamment en matière de constitution d'électrodes, de dimensionnement et de remplissage, restent valables pour ces variantes.

La figure 2 représente une lampe semblable à celle

de la figure 1, à ceci près qu'une troisième électrode 14e est disposée entre les électrodes 14b et 14d correspondant à l'arc Ac et à l'arc Ar, respectivement, et positionnée de telle sorte que son extrémité libre soit  
5 approximativement à mi-chemin des extrémités libres des électrodes 14b et 14d. Elle est associée à une feuille métallique 16e et à un fil de connexion 18e.

Cette électrode auxiliaire 14e constitue une variante de réalisation des moyens d'assistance au transfert de l'arc, utile particulièrement lorsque la distance  
10 entre les deux électrodes 14b et 14d, déterminée en fonction de considérations relatives aux faisceaux à former est trop importante.

Dans cette réalisation, le transfert de l'arc s'effectue en passant par un arc intermédiaire (non représenté) formé entre les électrodes 14a et 14e, à l'aide de moyens  
15 pour appliquer aux fils de connexion 18b, 18e, 18d les tensions convenables pour assurer, par analogie avec le comportement en transfert de la lampe de la figure 1, le transfert de l'arc d'une position extrême à l'autre.

Il faut noter que les moyens d'assistance au transfert de ce second type peuvent bien entendu être combinés avec les moyens électromagnétiques décrits en référence à la figure 1.  
20

En outre, si l'espacement entre les deux électrodes principales est important, on peut prévoir deux électrodes auxiliaires intermédiaires ou davantage entre celles-ci, afin de transférer l'extrémité considérée de l'arc pas-à-pas, de façon fiable.  
25

La figure 3 représente une lampe à décharge dans laquelle la distance entre les électrodes 14b et 14d est relativement grande, en vue d'obtenir une bonne différenciation entre les deux faisceaux formés; l'électrode 14a, dans le but  
30

d'éviter des contraintes thermiques excessives, fait saillie dans l'enceinte 12 approximativement au centre de la paroi d'extrémité correspondante, en vue de minimiser les contraintes thermiques dans cette région, et ladite électrode 14a présente dans l'enceinte une courbure vers le haut telle que son extrémité libre est située à la même hauteur que l'extrémité libre de l'électrode 14b.

De la sorte, l'arc lumineux participant à l'obtention du faisceau de croisement est essentiellement horizontal, ce qui est tout à fait favorable pour l'obtention d'une coupure d'une bonne netteté.

Enfin, la figure 4 représente une lampe comportant quatre électrodes 14a, 14b, 14c, 14d dont les extrémités libres sont disposées en rectangle dans un même plan vertical.

Le premier couple d'électrodes 14a, 14b détermine un premier arc Ac essentiellement horizontal, tandis que le second couple d'électrodes 14c, 14d détermine un second arc Ar également horizontal et disposé au-dessous de l'arc Ac.

Le transfert de l'arc d'un couple d'électrodes à l'autre peut être effectué, soit par suppression du premier arc et établissement immédiatement subséquent du second, soit encore par une phase transitoire dans laquelle au moins trois des quatre électrodes sont actives.

Il est bien entendu que les moyens d'assistance au transfert, qu'ils soient du premier ou du second type décrits plus haut, pourront être incorporés chacune des réalisations décrites. Plus généralement, les aménagements propres aux diverses formes de réalisation peuvent être combinés entre eux.

Il existe dans les lampes à décharge du type général décrit un phénomène classique de convection dans l'enceinte 12. Plus précisément, s'il existe des différences de température notables au niveau de la paroi de l'enceinte, il se produit dans celle-ci une circulation du mélange gazeux (phénomène de convection) et en pratique ce mouvement de gaz provoque un léger cintrage de l'arc vers le haut, comme représenté sur les figures 1 à 4. Mais avec une lampe à décharge paramétrée comme décrit plus haut, la flèche du cintrage n'excède pas 10% de la longueur horizontale totale de l'arc, et un tel cintrage n'a pas de conséquence néfaste sur les faisceaux obtenus.

Cependant, si l'on souhaite néanmoins atténuer un tel cintrage, il est possible de le faire en décalant la position de l'arc considéré dans l'enceinte pour rééquilibrer les températures de ses parois et diminuer la circulation du mélange gazeux. Dans la pratique, ce rééquilibrage est obtenu en disposant les électrodes considérées plus bas dans l'enceinte.

On peut noter ici que, dans le cas où la lampe est apte à former deux arcs relativement espacés l'un de l'autre (par exemple dans les réalisations des figures 3 et 4), l'atténuation du cintrage ne pourra être effectué convenablement que pour l'un des deux arcs, et l'on privilégiera avantageusement l'arc à partir duquel est formé le faisceau à coupure tel que le faisceau de croisement.

On a représenté sur la figure 5 un projecteur de véhicule automobile, équipé d'une lampe à décharge à deux arcs conforme à la présente invention, désignée par la référence 10.

Dans le présent exemple, il s'agit d'une lampe

du type représenté sur la figure 3, comprenant trois électrodes permettant de définir un premier arc horizontal axial Ac et un second arc Ar incliné vers le bas. L'extrémité de la lampe du côté des deux électrodes 14b, 14d est dirigée vers l'arrière, tandis que son extrémité côté électrode commune 14a est dirigée vers l'avant.

Comme on peut l'observer, les fils 18 d'alimentation des électrodes de la lampe sont des fils métalliques rigides qui font office simultanément de supports mécaniques de l'enveloppe 11 en verre de quartz sur un culot 13.

Le culot 13, par exemple un culot normalisé à trois broches de connexion, non représentées, est placé dans l'ouverture de fond d'un réflecteur 50 pour que les arcs, en coopérant avec ce dernier, créent deux faisceaux lumineux de types différents donnés, et dans le présent exemple un faisceau de croisement et un faisceau de route.

Le projecteur comprend enfin une glace de fermeture 60 pouvant comprendre, comme on le verra en détail plus loin, des moyens obturateurs permettant d'éliminer, lorsqu'un arc déterminé est en service, une certaine partie du rayonnement traversant la glace, comme expliqué plus loin.

Dans le présent mode de réalisation de l'invention, le réflecteur 50 est du type décrit dans la demande de brevet français publiée n° 2 536 502 au nom de la Demanderesse, c'est-à-dire qu'il est conçu pour coopérer avec une source lumineuse axiale émettant librement tout autour d'elle pour créer un faisceau de croisement limité par une coupure supérieure. Le réflecteur comporte à cet effet une surface réfléchissante sans discontinuité et formant des images de la source dont tous les points sont situés au-dessous de la coupure.

Pour plus de détails concernant ce réflecteur, on se reportera à la demande de brevet désignée ci-dessus dont le contenu est incorporé à la présente description par référence.

5           La disposition de la lampe à décharge 10 dans le réflecteur 50 est déterminée de telle manière que l'arc Ac qui s'établit entre l'électrode commune 14a et l'électrode d'arc de croisement 14b, soit disposée dans le réflecteur 50 conformément aux enseignements de la demande  
10 de brevet sus-mentionnée.

On a représenté sur la figure 6, en perspective, une modélisation de la disposition des électrodes 14a, 14b, 14d, et des arcs Ac et Ar qu'elles sont susceptibles d'engendrer, dans le repère  $[O, x, y, z]$  lié au réflecteur,  
15 qui est le repère par rapport auquel sont définies les équations de la surface du réflecteur mentionnées dans la demande de brevet précitée.

Ox représente l'axe d'émission, Oy et Oz étant les axes respectivement horizontal et vertical perpendiculaires à Ox. O désigne le sommet du réflecteur. Les  
20 électrodes sont modélisées par des cylindres de diamètre  $2r$  et de longueur  $2l_e$  donnés. De même, les arcs engendrés entre les électrodes sont modélisés par des cylindres dont le diamètre  $2r$  est approximativement égal à celui des électrodes, et d'étendue horizontale  $2l$ .  
25

Les deux électrodes 14a et 14b qui créent entre elles l'arc Ac correspondant à la fonction croisement sont disposées de façon tangente à l'axe Ox, au-dessus de ce dernier, et sont essentiellement équidistantes du foyer F  
30 du réflecteur. Elles engendrent de la sorte un arc dont la géométrie correspond à celle du filament de croisement dans la demande de brevet précitée, pour que le projecteur crée le faisceau de croisement approprié comme on le verra plus loin.



On va donner ci-dessous à titre d'exemple des valeurs numériques possibles pour la géométrie des électrodes et des arcs par rapport au repère  $[0, x, y, z]$  du réflecteur :

- 5         $f_o$  = distance focale de base du réflecteur = 22,5 mm,
- $l$  = demi-longueur de l'arc de croisement = 2,5 mm,
- $r$  = rayon des électrodes et des arcs = 0,3 mm,
- $h$  = distance verticale entre l'électrode arrière 14b
- de l'arc de croisement et l'électrode arrière
- 10        14d de l'arc de route = 2,5 mm,
- $l_e$  = longueur des électrodes dans l'enceinte à décharge = 1 mm.

La figure 7a représente, par un ensemble de cour-  
 15        bes isocandéla Cc sur un écran de projection perpendiculaire à l'axe optique, l'éclairement du faisceau de croisement obtenu avec l'arc lumineux horizontal Ac défini ci-dessus et le réflecteur 50 tel que défini, en l'absence de la glace de fermeture 60.

On constate que la demi-coupure gauche horizontale  
 20        hH et la demi-coupure droite Hc inclinée à  $15^\circ$  au-dessus de l'horizontale, correspondant à la norme européenne, sont bien définies, et que des stries ou prismes de déviation des rayons, prévus sur la glace de fermeture 60, à l'intérieur  
 25        et/ou à l'extérieur de celle-ci, mais non représentés, seront à même de corriger le faisceau notamment en direction essentiellement horizontale pour lui donner la largeur requise.

Le faisceau illustré par les courbes isocandéla Cr de la figure 7b est celui qui est obtenu avec l'arc de route, qui est l'arc incliné Ar obtenu par transfert de l'extrémité arrière de l'arc (la plus proche du fond du réflecteur) de l'électrode supérieure 14b vers l'électrode inférieure 14d, comme décrit plus haut ; ces courbes correspondent ici encore à un projecteur dépourvu de sa glace de  
 30        fermeture.  
 35

On peut constater que le faisceau obtenu présente les propriétés essentielles pour l'obtention d'un faisceau de route conforme aux règlements. En particulier, il présente une tache de concentration satisfaisante dans l'axe de la route (point H à l'intersection des axes horizontal et vertical de référence) et est essentiellement symétrique de part et d'autre de l'axe vertical v-v. Ainsi, les éléments déviateurs en direction essentiellement horizontale, mentionnés plus haut en association avec le faisceau de croisement, étaleront la lumière en direction latérale pour obtenir un faisceau de route convenable.

Cependant, la mise au point d'un tel type de projecteur par la Demanderesse a révélé un problème inattendu, et inhérent à la lampe à décharge faisant l'objet de l'invention. Il s'avère en effet que le rayonnement lumineux intense émis par l'arc formé entre les deux électrodes actives, en principe réparti angulairement de façon essentiellement uniforme autour de l'arc, est perturbé par la présence relativement proche de l'électrode inactive.

En particulier, lorsque l'arc correspondant à la fonction croisement est formé entre les extrémités des électrodes 14a, 14b, il apparaît que l'électrode inactive 14d réfléchit une proportion non négligeable du flux émis par l'arc dans sa direction, et de par la position de cette électrode inactive par rapport au réflecteur, occasionne donc la création d'un faisceau de rayons parasites dirigés au-dessus de la coupure du faisceau de croisement et donc susceptibles d'éblouir les conducteurs des véhicules circulant en sens inverse. L'incidence d'un tel rayonnement parasite sur le faisceau de croisement n'a pas été illustré sur la figure 7a, par souci de clarté.

En conséquence, un autre aspect de la présente invention, en association avec la lampe à décharge à deux

arcs commutables décrite plus haut, consiste à supprimer ou au moins fortement atténuer l'effet indésirable d'une telle réflexion parasite par des moyens obturateurs spécifiques prévus sur la glace. Une méthode pour déterminer, dans un ensemble lampe à décharge/réflecteur donné, la configuration optimale de tels moyens obturateurs va être décrite ci-dessous.

On a représenté sur la figure 8 l'écran de projection normalisé sur lequel on a fait figurer la coupure normalisée européenne hHc. On a en outre représenté cinq points  $P_9$  à  $P_{13}$  correspondant à cinq directions d'émission qui vont être utilisées pour déterminer d'une part, les zones du réflecteur qui participent majoritairement à la formation d'une partie fondamentale du faisceau de croisement, et d'autre part, les zones du réflecteur qui participent majoritairement à la formation des rayons lumineux parasites dans des directions données, au nombre de trois.

On a représenté sur les figures 9 à 13 diverses configurations de répartition lumineuse à la sortie du réflecteur, correspondant aux cinq directions d'émission précitées.

Sur ces figures, le contour rectangulaire illustré correspond à celui des bords du réflecteur, immédiatement en amont de la glace, le cercle central correspondant à l'ouverture formée dans le fond du réflecteur pour le montage de la lampe.

En outre, sur ces figures, les zones hachurées correspondent à une intensité lumineuse, à chaque fois dans une direction donnée, supérieure à un seuil déterminé, tandis que les zones claires correspondent à une intensité lumineuse, dans la même direction donnée, inférieure audit seuil.

Le tableau I ci-dessous donne les conditions d'observation pour chacune des figures 9 à 13.

5

10

15

Faisceau	Direction d'observation		Angle solide d'observation (degrés)	Point directionnel	Figure
	horizontale (degrés)	verticale (degrés)			
croisement au pt normalisé 75R	1,1	- 0,6	0,5	P <sub>9</sub>	9
Route dans l'axe	0	0	0,5	P <sub>10</sub>	10
Eblouissement électrode route (14d)	- 3,3	1,5	0,5	P <sub>11</sub>	11
"	- 2	0,5	0,5	P <sub>12</sub>	12
"	- 3,4	0,6	0,5	P <sub>13</sub>	13

On peut observer sur la figure 9 les zones hachurées diamétralement opposées qui participent majoritairement à la tache de concentration au point 75R de la réglementation européenne, en considérant comme source lumineuse l'arc de croisement Ac seul.

La figure 10, concernant le faisceau de route, n'est donnée qu'à titre purement indicatif.

Les figures 11 à 13 sont obtenues en considérant en première approximation comme source lumineuse unique l'électrode inactive 14d sur laquelle les rayons émis par l'ac de croisement Ac sont réfléchis.

On observe sur la figure 8 que les points P<sub>11</sub> à P<sub>13</sub> sont situés au-dessus de la demi-coupure de gauche du faisceau de croisement, c'est-à-dire qu'ils déterminent une direction d'émission tout à fait indésirable puisqu'elle conduit à l'éblouissement des conducteurs des véhicules venant en sens inverse.

On observe sur les figures 11 à 13 que les zones du réflecteur (zones hachurées) qui participent majoritairement à la formation de chacun de ces rayonnements parasites sont toutes situées pour l'essentiel en haut et à gauche du réflecteur lorsque celui-ci est observé de face. En revanche, la figure 9 montre que le faisceau dirigé vers le point 75R obtenu avec l'arc de croisement ne provient que minoritairement de cette zone du réflecteur.

Ces essais conduisent à concevoir sur la glace de fermeture 60 un écran obturateur 70 ayant, par exemple, la configuration en "L" représentée sur la figure 14 (zone hachurée). Mais il est bien entendu que d'autres configurations, en l'espèce s'approchant de celle-ci, peuvent être adoptées.

Il est à noter que la configuration de tels moyens obturateurs peut en outre largement varier en fonction des divers couples lampe/réflecteur pouvant être obtenus conformément à la présente invention.

Ainsi, conformément à ce second aspect de l'invention, la majeure partie des rayons parasites issus de l'électrode de route inactive sont éliminés en interposant, lorsque le projecteur est dans la condition "croisement", des moyens obturateurs judicieusement disposés qui, en l'espèce, ne conduisent qu'à une perte de flux de l'ordre de 15 à 20%, perte qui est comparativement faible par rapport au gain de flux considérable lié à l'emploi d'une lampe à décharge.

Les moyens obturateurs sont de préférence compris dans le groupe comprenant les écrans d'occultation à cristaux liquides, les écrans à cellule électrolytique de type électrochrome, et les volets mobiles commandés par des moyens électromagnétiques ou analogues.

En ce qui concerne la technologie des cristaux liquides appliquée au domaine de l'éclairage automobile, on se référera à la demande de brevet français publiée n° 2 583 499 au nom de la Demanderesse.

La technologie des occultateurs électrochromiques appliquée au même domaine a fait quant à elle l'objet d'une demande de brevet français n° 86/14122 déposée le 10 Octobre 1986, également au nom de la Demanderesse.

5. L'homme du métier saura tirer de ces deux demandes les enseignements nécessaires pour concevoir l'obturateur représenté sur la figure 14 et le commander de telle sorte qu'il soit opaque lorsque l'arc de croisement est en service, et essentiellement transparent lorsque l'arc de route est en service. Dans ce dernier cas en effet, il n'y a pas lieu d'éliminer ou d'atténuer le rayonnement lumineux émis vers le haut.

- 15 Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites ci-dessus et représentées sur les dessins, mais l'homme de l'art saura y apporter toute variante ou modification conforme à son esprit.

- 20 En particulier, l'on sait que l'allumage d'une lampe à décharge du type utilisé dans la présente invention, lorsque celle-ci est froide, comporte une phase transitoire relativement longue pendant laquelle l'enveloppe et le mélange gazeux s'échauffent progressivement. Ce n'est qu'après cette phase que l'arc considéré présente la forme mince et essentiellement rectiligne requise pour l'obtention d'un faisceau convenable.

- 25 Afin d'éviter ce phénomène, indésirable parceque contraire à certains règlements, on peut prévoir des moyens de chauffage à haute température maintenant la lampe à une température suffisamment élevée pour que l'alimentation d'un couple donné d'électrodes provoque la formation quasiment instantanée de l'arc dans sa configuration requise.

Par ailleurs, bien que l'on ait décrit ci-dessus un projecteur susceptible d'engendrer un faisceau de croisement du type européen, il est bien entendu que la présente invention s'applique également avantageusement à la formation d'un faisceau à coupure dite dégradée ou floue, par exemple du type imposé aux Etats-Unis d'Amérique.

Enfin, on peut noter que l'invention s'applique avantageusement non seulement aux projecteurs croisement/route de véhicules automobiles, mais également, par exemple à des projecteurs susceptibles d'émettre sélectivement un faisceau de type lampe de ville ("running light") et un faisceau de croisement.

En outre, l'invention s'applique également tout à fait avantageusement au domaine aéronautique, notamment pour des projecteurs d'aéronefs susceptibles d'émettre un faisceau d'atterrissage, à relativement longue portée, et un faisceau lumineux de roulage, plus plongeant et éclairant le sol à relative proximité de l'aéronef.

Pour ce qui concerne le domaine automobile, les lampes à décharge de l'invention s'avèrent présenter une durée de vie considérablement longue. Ainsi, elles seront très avantageusement incorporées de façon permanente à des projecteurs du type totalement étanche, dits "sealed beams", dont la nature exige que la lampe ne puisse être démontée.

REVENDICATIONS

1. Lampe à décharge, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- une enveloppe en verre de quartz allongée (11) définissant dans la région de son centre une enceinte de décharge étanche (12),
- un remplissage de gaz ionisable contenu dans ladite enceinte,
- une première paire d'électrodes (14a, 14b) disposées à deux extrémités opposées de l'enceinte et susceptibles d'être alimentées par des premiers moyens d'amenée de courant (16a, 16b, 18a, 18b) traversant l'enveloppe de façon étanche, pour engendrer entre elles un premier arc électrique luminescent mince essentiellement rectiligne (Ac) créant avec un réflecteur associé (50) un faisceau lumineux d'un premier type,
- une seconde paire d'électrodes (14a, 14d; 14c, 14d) disposées également aux deux extrémités opposées de l'enceinte et susceptibles d'être alimentées par des seconds moyens d'amenée de courant (16a, 16d, 18a, 18d; 16c, 16d, 18c, 18d) traversant l'enveloppe de façon étanche, pour engendrer entre elles un second arc électrique luminescent mince essentiellement rectiligne (Ar) créant avec le même réflecteur (50) un faisceau lumineux d'un second type,
- le passage d'un faisceau lumineux d'un type au faisceau lumineux de l'autre type s'effectuant par transfert de l'alimentation d'une paire d'électrodes vers l'autre paire d'électrodes et transfert de l'arc initial vers la paire d'électrodes alimentées, les conditions établies par l'arc initial étant telles que l'arc correspondant au faisceau lumineux dudit autre type se forme instantanément.



2. Lampe à décharge selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux paires d'électrodes possèdent, à une extrémité, une électrode commune (14a), le transfert d'arc s'effectuant seulement sur l'extrémité de l'arc opposée à ladite électrode commune.
- 5 3. Lampe à décharge selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'électrode commune (14a) est à la même hauteur que l'une (14b) des deux électrodes de l'extrémité opposée, l'un des deux arcs (Ac) s'étendant essentiellement horizontalement.
- 10 4. Lampe à décharge selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux paires d'électrodes sont définissent quatre électrodes (14a, 14b, 14c, 14d) disposées en rectangle.
- 15 5. Lampe à décharge selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que toutes les électrodes (14a, 14b, 14c, 14d) sont disposées dans un même plan vertical.
- 20 6. Lampe à décharge selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'elle comprend en outre des moyens d'assistance (20; 14e, 16e, 18e) au transfert d'arc.
7. Lampe à décharge selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens d'assistance comprennent un dispositif électromagnétique (20) pour engendrer un champ magnétique dirigé essentiellement verticalement dans la région des électrodes (14b, 14d) d'au moins une même extrémité de l'enceinte.
- 25 8. Lampe à décharge selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens d'assistance comprennent au moins une électrode intermédiaire (14e) disposée entre les électrodes (14b, 14d) d'au moins une extrémité de l'enceinte.
- 30 9. Lampe à décharge selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'enceinte (12) présente dans la région de son centre une épaisseur de paroi comprise entre environ 1,5 et 2,5 mm, un diamètre intérieur

compris entre environ 1,5 et 5 mm, en ce que la distance entre les deux électrodes d'une même paire est comprise entre environ 3 et 6 mm et en ce que la distance entre les électrodes d'une même extrémité est comprise entre

5 0,5 et 3 mm.

10. Lampe à décharge selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le remplissage de gaz ionisable à l'intérieur de l'enceinte comprend un gaz rare, du mercure et un halogénure métallique.

10 11. Projecteur de véhicule automobile du type comprenant une source lumineuse (10), un réflecteur (50) et une glace de fermeture (60), caractérisé en ce que la source lumineuse est une lampe à décharge selon l'une quelconque des revendications précédentes et en ce qu'il comprend en outre, au niveau de la glace, des moyens obturateurs (70) situés dans une zone de ladite glace traversée par de rayons lumineux indésirables dans au moins une direction générale donnée et occasionnés par la réflexion sur au moins une électrode inactive (14d) de la lampe des rayons issus de l'arc (Ac) formé entre les deux électrodes actives (14a, 14b).

12. Projecteur selon la revendication 11, caractérisé en ce que les positions des deux arcs (Ac, Ar) et la surface du réflecteur (50) sont déterminés de manière à engendrer sélectivement un faisceau de croisement délimité par une coupure supérieure (hHc) et un faisceau de route, en ce que lesdits rayons indésirables sont des rayons réfléchis par au moins une électrode inactive (14d) formant l'arc du faisceau de route pour être dirigés au-dessus de ladite coupure.

13. Projecteur selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens obturateurs (70) sont situés dans une région de coin supérieur de la glace (60).

14. Projecteur selon la revendication 13, caracté-  
risé en ce que les moyens obturateurs (70) présentent  
une configuration en forme générale de "L".

5 15. Projecteur selon l'une des revendications 11 à  
14, caractérisé en ce que les moyens obturateurs (70)  
sont compris dans le groupe comprenant les écrans élec-  
trochromiques, les écrans à cristaux liquides et les ob-  
turbateurs mécaniques actionnés par voie électromagnétique.

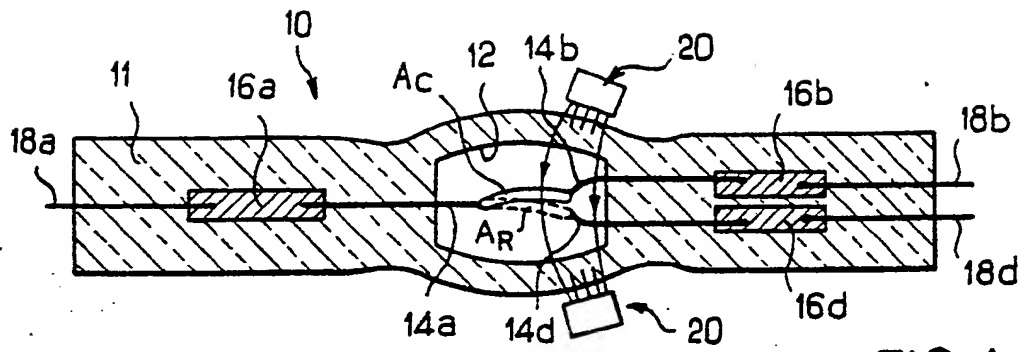


FIG. 1

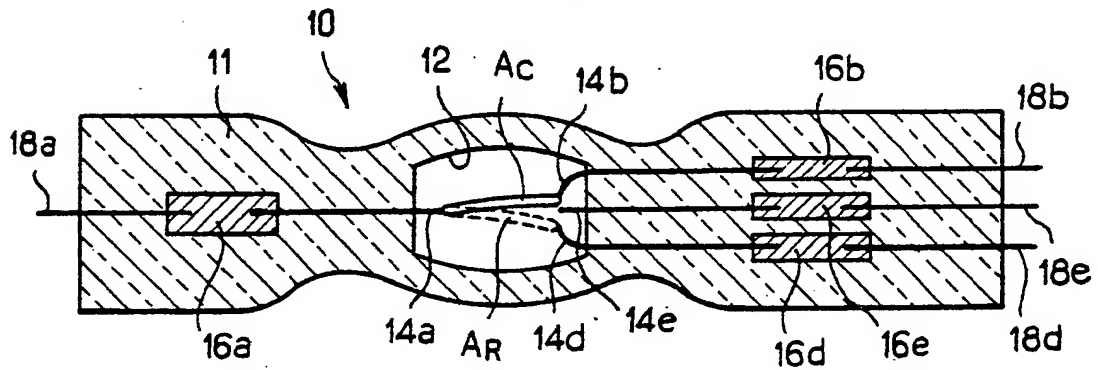


FIG. 2

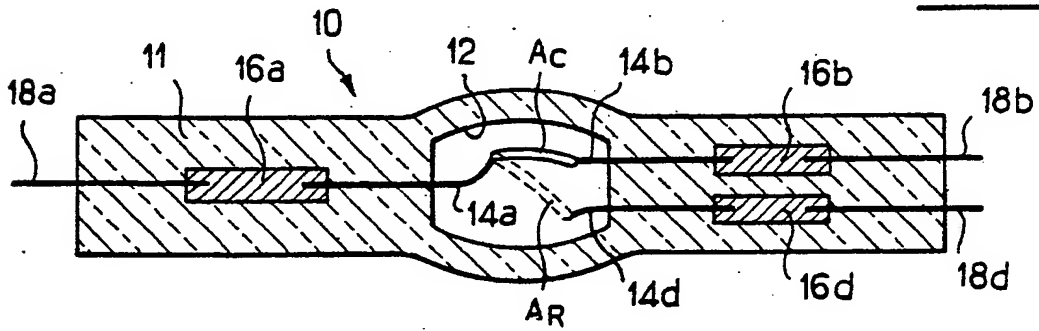


FIG. 3

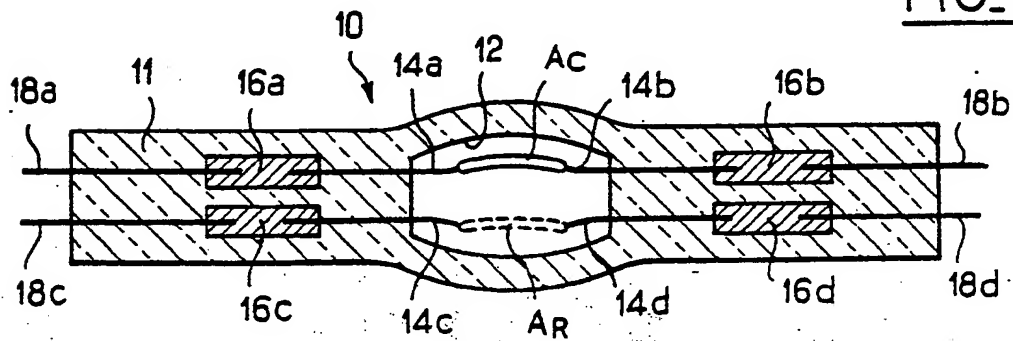


FIG. 4

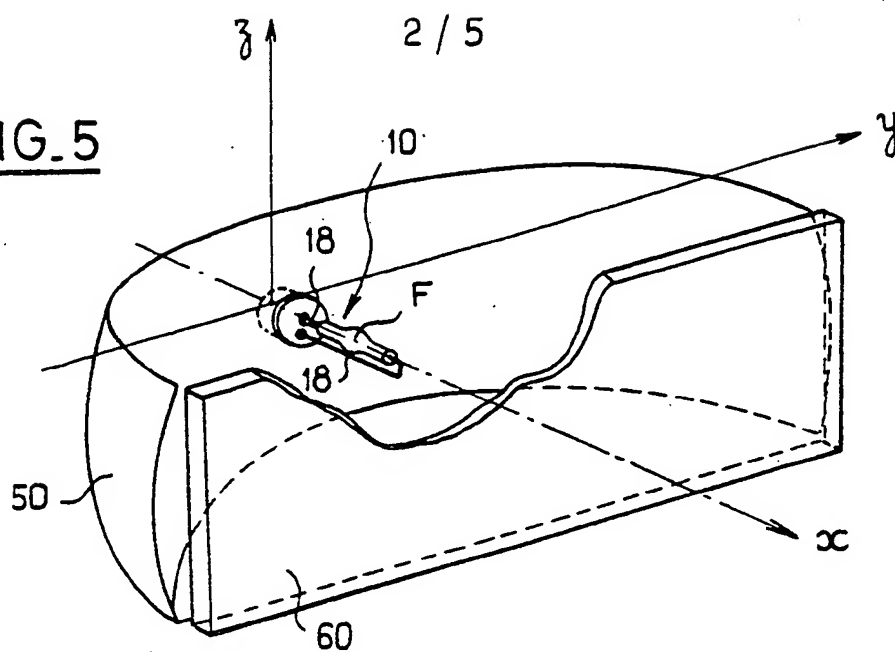
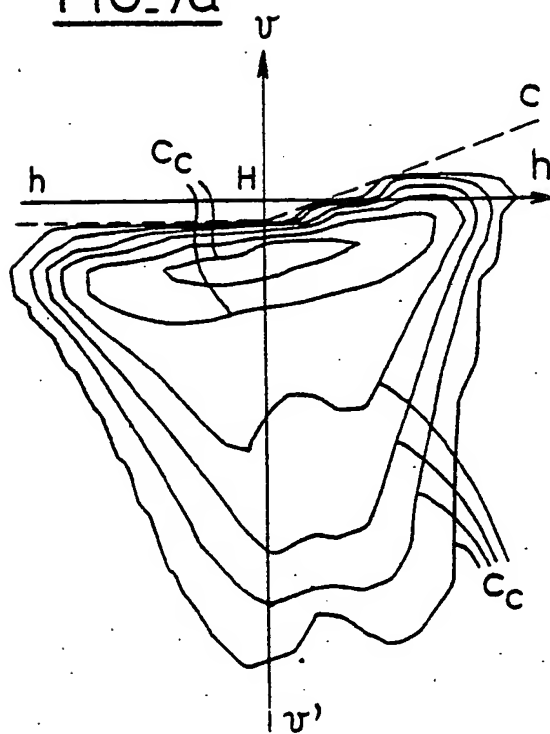
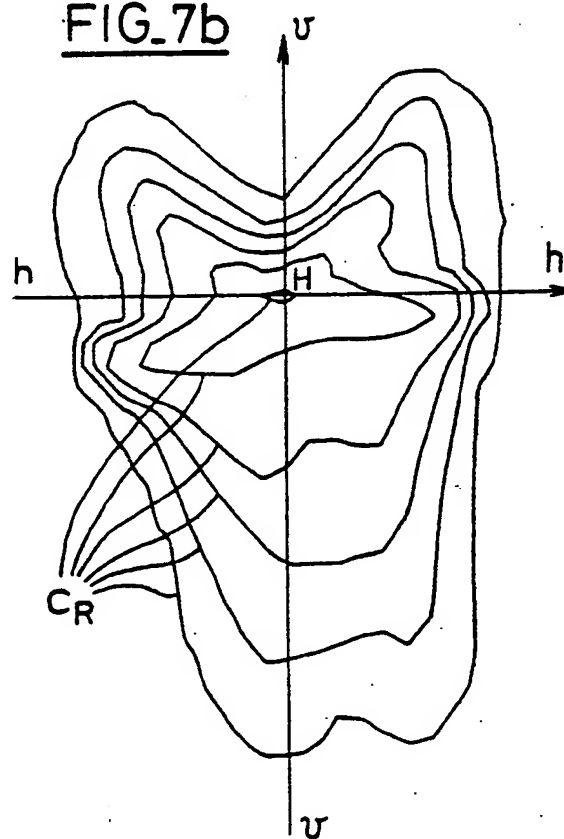
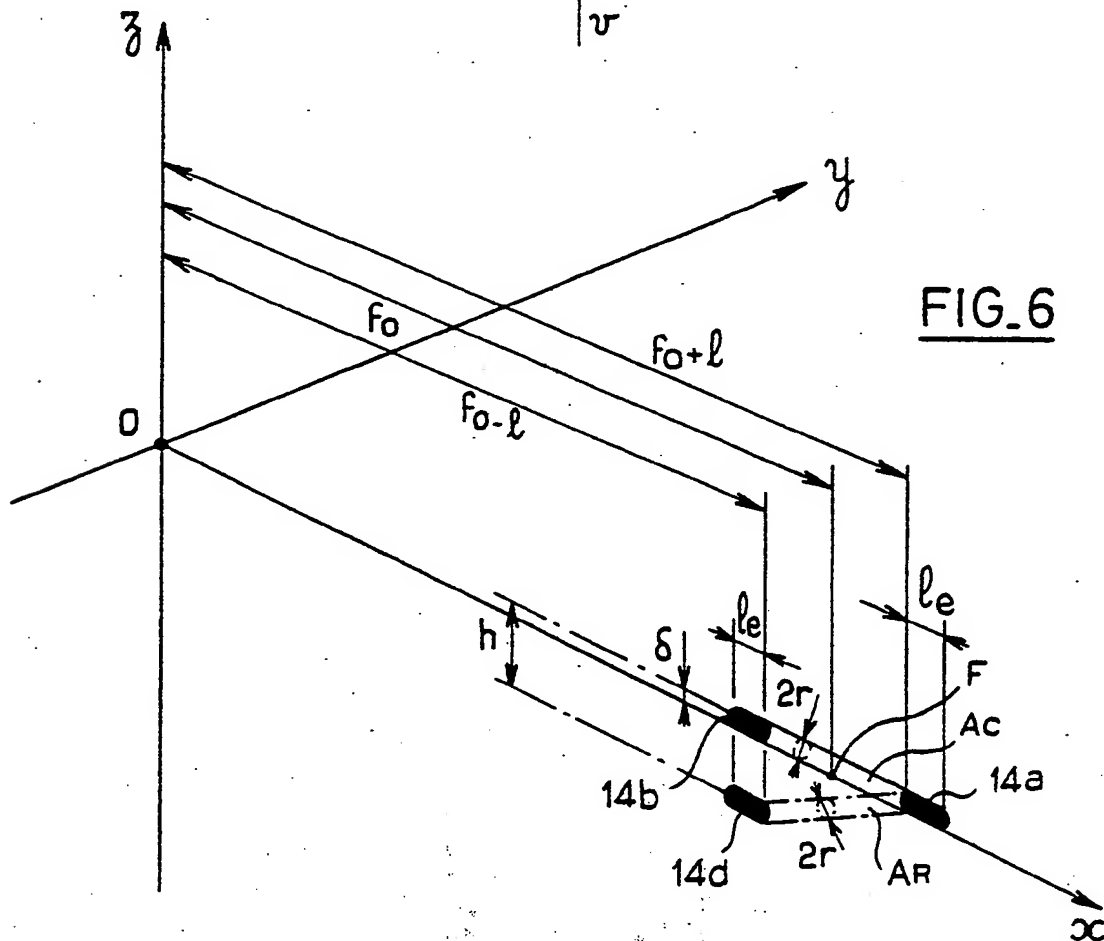
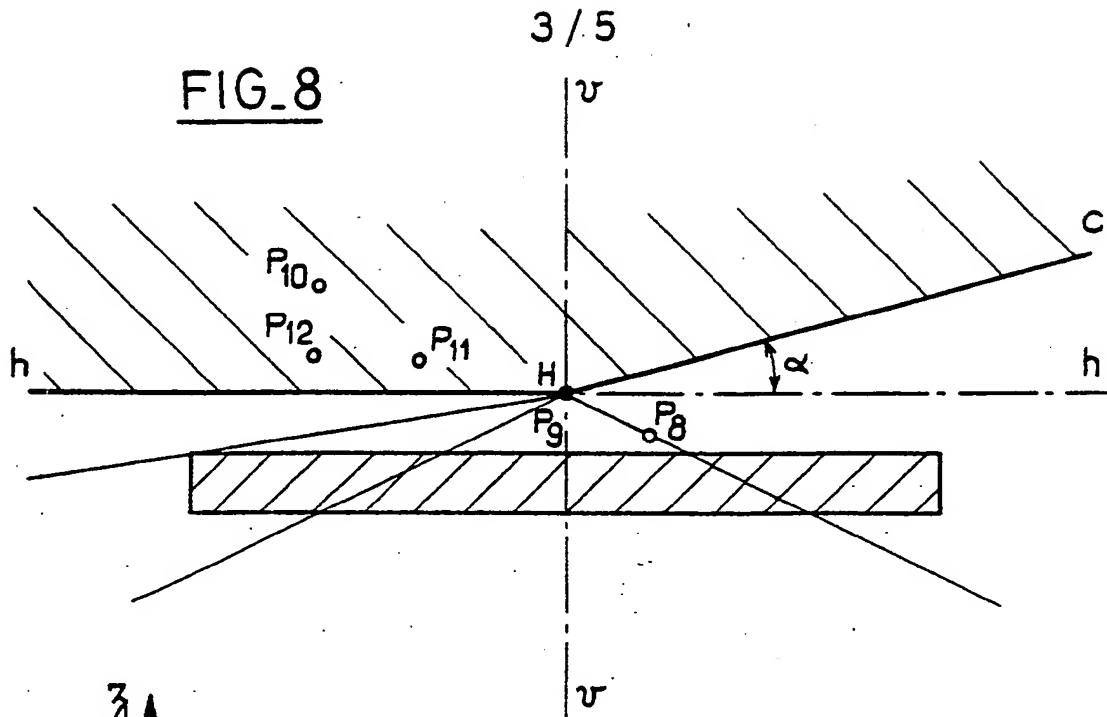
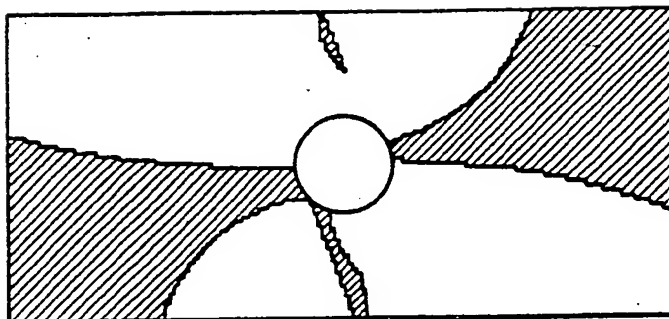
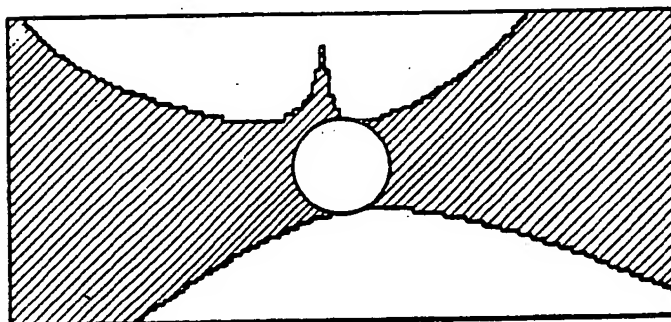
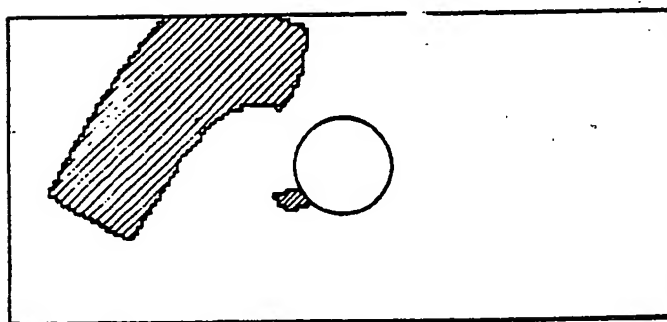
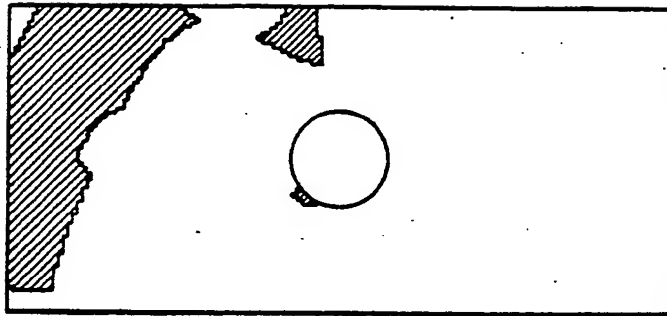
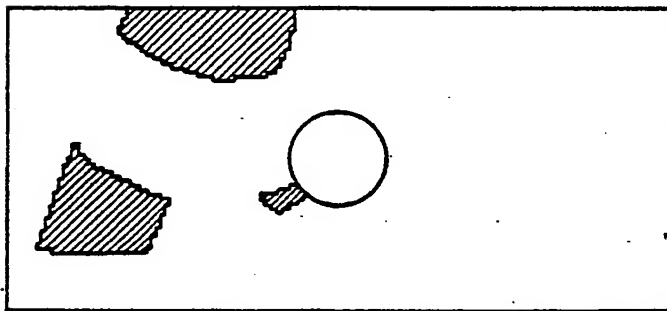
FIG. 5FIG. 7aFIG. 7b

FIG. 8

4 / 5

FIG. 9FIG. 10FIG. 11

5 / 5

FIG.12FIG.13FIG.14